

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

2

(11)Publication number : 2002-164526

(43)Date of publication of application : 07.06.2002

(51)Int.Cl.

H01L 27/14
G01M 11/00
H04N 5/335
H04N 17/00

(21)Application number : 2000-363250

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 29.11.2000

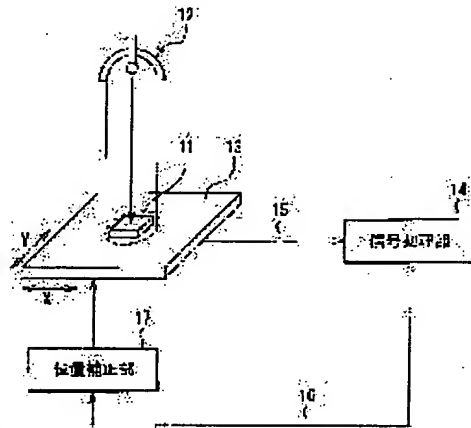
(72)Inventor : HOTTA KAZUHIRO

(54) SOLID-STATE IMAGE PICKUP ELEMENT INSPECTING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a solid-state image pickup element inspecting device which can automatically adjust the optical axis of the light from a light source and obtain accurate image pickup characteristics.

SOLUTION: A position correction part 17 is connected between the signal processing part 14 and substrate 13 of the solid-state image pickup element inspecting device. The image signal 15 that a solid-state image pickup element 11 outputs is analyzed by the signal processing part 14, and the optical axis position of the light from the light source 12 is calculated from the analysis data. Further, the difference between the obtained optical axis position and the reference position of the optical axis is found and outputted as a position correction signal 16 to a position correction part 17. The position correction part 17 moves the substrate 13 according to the position correction signal 16 to relatively correct the position of the optical axis.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's]

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-164526

(P2002-164526A)

(43) 公開日 平成14年6月7日(2002.6.7)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームト* (参考)
H 0 1 L 27/14		G 0 1 M 11/00	T 2 G 0 8 6
G 0 1 M 11/00		H 0 4 N 5/335	Z 4 M 1 1 8
H 0 4 N 5/335		17/00	K 5 C 0 2 4
17/00		H 0 1 L 27/14	Z 5 C 0 6 1

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2000-363250(P2000-363250)

(22) 出願日 平成12年11月29日(2000. 11. 29)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 堀田 和博

鹿児島県国分市野口北5番1号 ソニー国

分株式会社内

(74) 代理人 100098785

弁理士 藤島 洋一郎

Fターム(参考) 2G086 EED1

4M118 AA09 AA10 AB01 BA10 FA06

5C024 CY44 EX04 GY01

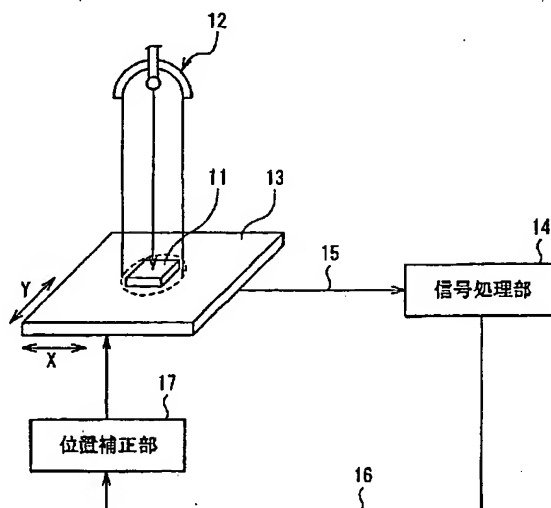
5C061 BB03 BB15 CC01

(54) 【発明の名称】 固体撮像素子検査装置

(57) 【要約】

【課題】 光源からの光の光軸を自動調整することが可能であり、正確な撮像特性を得ることができる固体撮像素子検査装置を提供する。

【解決手段】 固体撮像素子検査装置の信号処理部14と基板13との間に位置補正部17を接続する。固体撮像素子11が出力する画像信号15は信号処理部14において解析され、このデータから撮像素子11に照射された光源12からの光の光軸位置が算出される。更に、得られた光軸位置と光軸の基準位置との差分が求められ、位置補正信号16として位置補正部17に出力される。位置補正部17は位置補正信号16に応じて基板13を移動し、光軸の位置は相対的に補正される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光源からの光を基板上の固体撮像素子に照射し、前記固体撮像素子が出力する電気信号を信号処理手段により取得して前記固体撮像素子の性能を検査する固体撮像素子検査装置において、

前記光源からの光の光軸位置を所定の位置に補正するための位置補正手段を備え、かつ前記位置補正手段が信号処理手段に接続されていることを特徴とする固体撮像素子検査装置。

【請求項2】 前記信号処理手段は、

予め光軸が所定の位置に設定された前記光源からの光を受光した参照撮像素子からの電気信号を取得し、そのうちの最大値が出力された位置を参照位置データとして算出・格納し、

更に、検査対象である前記固体撮像素子からの電気信号を取得し、その電気信号に対して最大値が出力された位置または前記参照撮像素子の電気信号との差分が最大となる位置のいずれかを前記固体撮像素子の位置データとして算出し、

前記固体撮像素子の位置データと前記参照撮像素子の位置データとの差を算出して位置補正信号として位置補正手段に出力すると共に、

前記位置補正手段は、

前記信号処理手段から入力された前記位置補正信号に基づいて前記光源の光軸を前記所定の位置に移動させることを特徴とする請求項1に記載の固体撮像素子検査装置。

【請求項3】 前記位置補正手段は、前記基板および前記光源の少なくとも一方を移動させて前記光源の光軸を前記所定の位置に移動させることを特徴とする請求項1に記載の固体撮像素子検査装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、CCD (Charge Coupled Device: 電荷結合素子) 撮像素子に代表される固体撮像素子の検査装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 テレビカメラやビデオカメラ等の撮像装置では、画像である2次元 (もしくは1次元) の光強度分布像を一連の電気信号に変換する仕組みになっており、画素となるフォトダイオード等により構成された光電変換部と画素毎の電気的出力を取り出す読み出し部とにより構成されている。この信号読み出しのための走査を電子ビームにより行なうのが真空管技術を応用した撮像管であり、半導体デバイスの動作によって信号走査を行うのが固体撮像素子である。

【0003】 この固体撮像素子は、光電変換部と読み出し部の組み合わせによっていくつかに分類することができる。すなわち、光電変換部は、光電変換された電荷そのものを信号として読み出す受動型画素と、光電変換さ

れ蓄積された電荷を画素毎のトランジスタにより電流または電圧に変換して読み出す能動型画素の2つに大別される。また、読み出し部は、信号走査をマトリクス状に配列した画素それぞれに対応させたアドレスにより行なうXYアドレス型と、画素の配列に沿って電荷を逐次転送し、これを配列の終端において信号として読み出す電荷転送型に分けられる。そのうちで最も一般的な素子は受動型画素と電荷転送型読み出しを組み合わせたCCDであり、近年、これを利用したビデオカメラやデジタルスチルカメラの普及に伴って大量に生産されている。

【0004】 ところで、固体撮像素子に取り付けられた受光素子 (画素) は全面にわたって均一で十分な出力値が得られることが理想的である。また、画素自身の感度は取り付けの前にスクリーニングされ問題がないようにしてある。しかし、受光面がわずかながら傾いて取り付けられるなどの組み立て工程時に生じる構造的な問題によって、出力値に受光面の空間的傾きに対応する勾配が生じることがあった。このように、一連の光電変換出力において出力値が低下することをシェーディングと呼ぶ。従って、固体撮像素子の製造にあたり、そのシェーディングの有無あるいは程度を確認するために、出来上がり品については撮像特性の検査が行なわれている。

【0005】 図3は従来の撮像特性検査に用いられていた固体撮像素子検査装置の概略構成を表している。この装置は、光源102、検査対象である固体撮像素子101を支持固定するための基板103および信号処理部104によって主に構成され、基板103には、固体撮像素子101からの出力信号をデジタル処理する回路が付設されている。これまでの素子特性検査の手順は、以下のようなものである。すなわち、光源102からの光を固体撮像素子101の受光面全体に当て、そのとき各画素から出力される信号を一旦基板103において2次元のデジタル画像信号105に加工する。画像信号105は基板103から信号処理部104に転送され、この信号処理部104において取り込んだ画像信号105に基づき特性評価を行なう。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、このような従来の検査装置では、素子101の受光面における光源102の光の光軸の位置が度々ずれ、その結果、相対的に光強度が低くなった画素部分を誤ってシェーディングと判定することが多くなっていた。実際、得られたシェーディング不良品のうちの大半が光軸のずれに起因するものであり、正確な製品評価の妨げとなっていた。

【0007】 光源102の光の光軸位置は、①光源102の位置、②基板103の位置、③基板103の上の固体撮像素子101の位置によって相対的に決定されるものであり、従来は装置のメンテナンス作業時にこれら①～③の位置を調節して定期的に光軸合わせを行なってい

た。しかし、素子の種類に応じて基板103を交換する必要があることなどから①～③の相対位置は経時的にわずかながら変化していた。また、この光軸合わせは、作業者が装置上に載せた素子101に実際に光を照射させ、その光束を目視することにより経験的に行なわれており、度々行なうには手間がかかっていた。

【0008】本発明はかかる問題点に鑑みてなされたもので、その目的は、光源からの光の光軸を自動調整することが可能であり、正確な撮像特性を得ることができる固体撮像素子検査装置を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明による固体撮像素子検査装置は、光源からの光軸位置を所定の位置に補正する位置補正手段を備え、かつこの位置補正手段が信号処理手段に接続されているものである。

【0010】本発明による固体撮像素子検査装置では、位置補正手段には信号処理手段から固体撮像素子の撮像特性から得られる位置補正信号が入力され、位置補正信号に従って位置補正手段が光軸の補正を行なう。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

【0012】図1は本発明の一実施の形態に係る固体撮像素子検査装置の概略構成を表している。この検査装置は光源12、検査対象である固体撮像素子11（以下、撮像素子と呼ぶ）を支持固定するための基板13、信号処理部14および位置補正部17により主に構成されている。なお、基板13には出力処理回路（図示せず）が付設されており、ここでは、基板13のみが可動となっている。

【0013】光源12としてはどのようなものでも用いることができるが、有効照射面積が大きなものを用いることができる。また、基板13は、その表面の所定位置に撮像素子11を支持固定するものであると共に、出力処理回路が撮像素子11および信号処理部14に接続されている。この出力処理回路では、撮像素子11からの出力信号を取り込み、これをA/D変換器などでデジタル処理し、画像信号15として信号処理部14に出力するようになっている。

【0014】信号処理部14では、基板13より送られてきた画像信号15が入力され、この画像信号15を基に例えば後述する演算処理を行って位置補正データを算出し、位置補正部17に位置補正信号16を出力するようになっている。この信号処理部14は、具体的には例えばコンピュータにより実現することができる。また、信号処理部14は、予め光軸が所定の位置に設定された光源12からの光を受光させて参照撮像素子からの画像信号を取得して参照画像データとして格納しており、参照画像データのうちの最大値が出力された画素位置を予

め設定された2次元のX-Y座標系における参照位置データとして算出・格納しているものとする。この参照撮像素子は以後の検査における撮像特性の比較基準であり、例えば、撮像特性がほぼ製品規格に従った素子を選ぶようにするとよい。なお、ここでは、位置補正信号16は予め設定された2次元のX-Y座標系における補正値を表すものとする。

【0015】位置補正部17は、信号処理部14からの位置補正信号16が入力され、この入力値に基づいて例えば図示しないモータ等の駆動系を駆動して、基板13の位置をX-Y座標系において移動させるものである。

【0016】このような固体撮像素子検査装置を用い、例えば以下のようにして素子の撮像特性の検査を行うことができる。

【0017】まず、検査対象である撮像素子11を基板13に設置し、光源12により光を撮像素子11に照射する。撮像素子11は、この光を受光面において感受して電氣的出力を行う。

【0018】次に、撮像素子11の電氣的出力は、基板13の出力処理回路に入力され、ここで電氣的出力がA/D変換を施されてデジタル化され、画像信号15として信号処理部14に出力される。

【0019】次に、信号処理部14は、画像信号15が入力されると、I/Oインターフェイスなど（図示せず）を介してこれを画像データとして取り込む。更に、予め格納されている参照撮像素子の参照画像データと併せ、図2に示したようにして演算を行う。

【0020】まず、各画素ごとに画像データと参照画像データの差分 ΔD を求める（ステップ21）。これにより、画像データに生じている分布から光の強度分布の反映や撮像素子11の基本出力成分が除去されて、撮像素子11の本来的な変動成分のみが取り出される。更に、この差分 ΔD の最大値を求め（ステップ22）、最大値を出力した画素位置を予め設定された2次元のX-Y座標系における位置データとして算出する（ステップ23）。ここで画像データの最大値を求めるようにしたのは、光源12からの光の強度分布の最大値は光軸において得られるためであり、最大値が得られた画素を丁度光軸の位置とみなしてこれを位置データとしている。最後に、得られた位置データと参照位置データとの差をX軸、Y軸双方について求める（ステップ24）。

【0021】このようにして得られた位置データの差は位置補正データであり、I/Oインターフェイスなどを介して位置補正信号16として位置補正部17に出力される。なお、ここでは位置データを各画素の位置としたので、位置補正データならびに位置補正信号16は参照撮像素子に対して何画素分ずれているのかを表している。

【0022】次に、位置補正部17に信号処理部14からの位置補正信号16が入力され、この位置補正信号1

6に基づいて図示しないモータ等の駆動系が駆動され、基板13を画素の座標系に対応したX-Y座標系において移動させる。このように、基板13の位置を動かすことにより、相対的に光源12の光軸を所定の位置に移動させ位置補正が行われる。

【0023】光軸の位置が補正された後に撮像特性の検査を行う際に、例えば前述のステップ21のように各画素ごとに画像データと参照画像データの差分を求めるようにすると、撮像素子11にシェーディングが生じている場合にはそれをより明確に抽出・判別することができる。

【0024】本実施の形態では、固体撮像素子検査装置において、光源12からの光の光軸位置を所定の位置に補正するための位置補正部17を備え、かつ位置補正部17が信号処理部14に接続されているようにしたので、検査のために得られる撮像素子11の撮像特性を利用し、参照撮像素子により決定される基準位置（参照位置データに対応）との比較により光軸のずれを簡便にしかも正確に補正することができる。

【0025】また、位置補正部17を備え、これにより基板13を移動させて光軸の補正を行うようにしたので、光軸を自動調整することができる。更に、従来では前述した①～③の3箇所の可動部分を調節して光軸合わせをしていたが、本実施の形態ではそのうち②にあたる基板13の位置のみを移動させて相対的に受光面の所定位置に光軸を合わせるようにしたので、光軸補正を簡便に行うことができる。よって、従来よりも頻繁に光軸を補正することが可能となり、検査の精度を保つことができる。

【0026】更に、位置補正データを求める演算において、まず画像データから参照画像データを差し引くようにしたので、この演算プログラムを補正用に限定せず検査用の解析にも用いることができる。

【0027】以上、実施の形態を挙げて本発明を説明したが、本発明は上記実施の形態に限定されるものではなく、種々変形可能である。例えば、上記実施の形態では信号処理部14は図2のフローに従って演算を行うようにしたが、画像データの解析処理方法は、検査対象の素

子の撮像特性や光軸調整の精度、所要時間等に応じて適宜選択が可能である。例えば、まず画像データの最大値を求めてその画素位置を位置データとして確定し、位置データと参照位置データとの差を求めるようにしてもよい。また、参照撮像素子を用いずに予め光軸の位置を基板13の所定位置として定め、これを参照位置データとして用いることも可能であり、この場合も画像データそのものから位置データを算出する。これらの例では計算点数が少なく、位置補正データをより簡易に迅速に得ることができる。

【0028】また、上記実施の形態では、基板13の位置のみを移動させて相対的に受光面の所定位置に光軸を調整するようにしたが、基板13の代わりに光源12の位置を移動させてもよく、あるいは光源12と基板13の両方を用いて光軸調整するようにしてもよい。

【0029】

【発明の効果】以上説明したように本発明の固体撮像素子検査装置によれば、光源からの光の光軸位置を所定の位置に補正するための位置補正手段を備え、かつ位置補正手段が信号処理手段に接続されているようにしたので、信号処理手段において、検査のために得られる固体撮像素子の撮像特性を利用して光軸のずれを算出し、これを基に位置補正手段において固体撮像素子の受光面上の光軸位置を相対的に移動させて、自動的な光軸補正を実現できると同時に、簡便にしかも精度よく光軸の補正を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態に係る固体撮像素子検査装置の構成を表す図である。

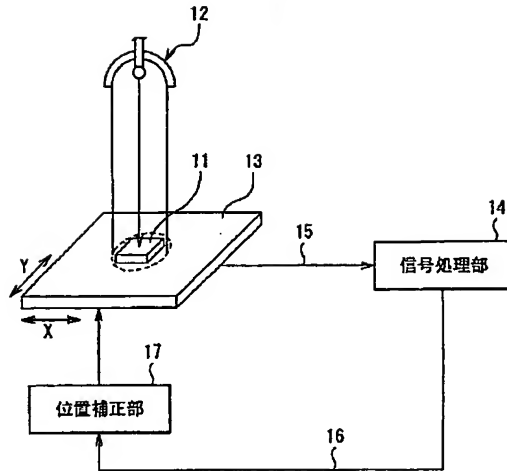
【図2】図1に示した固体撮像素子検査装置の信号処理部における画像データの解析手順を説明するためのフローである。

【図3】従来の固体撮像素子検査装置の構成を説明するための図である。

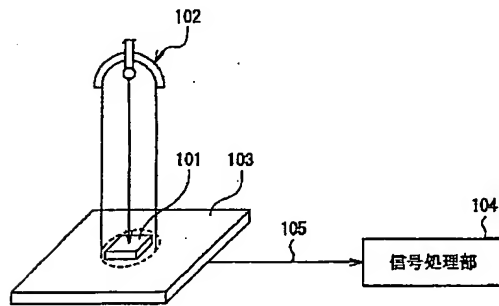
【符号の説明】

11…固体撮像素子、12…光源、13…基板、14…信号処理部、15…画像信号、16…位置補正信号、17…位置補正部

【図1】



【図3】



【図2】

